

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESCUELA DE MEDICINA HUMANA**



**EFFECTIVIDAD DIAGNÓSTICA DE LOS HALLAZGOS  
ULTRASONOGRÁFICOS CON EL SCORE DE ALVARADO Y EL SCORE  
DE ALVARADO SOLO EN NIÑOS CON SOSPECHA DE APENDICITIS  
AGUDA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**AUTOR:** Leandro Eliú Moscol Oliva

**ASESOR:** Dr. Homero Burgos Oliveros

**TRUJILLO-PERÚ  
2014**

MIEMBROS DEL JURADO:

Dr. Juan Namoc Medina **PRESIDENTE**

Dr. Emiliano Paico Vilchez **SECRETARIO**

Dra. Eloisa Morales Ramos **VOCAL**

**ASESOR:**

**Dr. HOMERO BENJAMIN BURGOS OLIVEROS.**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado  
la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento  
tan importante de mi formación profesional.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron  
todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños,  
por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba,  
a ustedes por siempre mi corazón, Alejandro y Cecilia, mis padres.

A mis hermanos, Eliseo, Edumi y Aruchi por acompañarme siempre  
en cada una de las locuras que he cometido,  
ser mi inspiración y por estar a mi lado en los momentos difíciles

A mi tía, Liliam, a quien quiero como una madre,  
a mi Tío Martín, por ser mi ejemplo a seguir y mi Tío Jano  
por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar  
dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mi Papa Alejandro en el cielo.

Mi Mama Angelita y Abuelita Graciela

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento  
a mis padres, Alejandro y Cecilia por el apoyo que siempre  
me brindaron, sin su esfuerzo no habría logrado ninguna de mis metas.

A mis hermanos Elí, Edú y Arú por ser los pilares de mi vida.

A Cesar, mi primo, por estar siempre cuando más lo necesito

Quiero agradecer hoy mis raíces y todo el amor que me han dado  
a lo largo de mi vida, sus enseñanzas y todo lo que han compartido  
conmigo, Pittman Oliva, Oliva Rodriguez, Oliva Sojo, Gonzales Oliva

A tu bondad, paciencia y comprensión, me inspiraste a ser mejor

Gracias por estar siempre a mi lado, Camuchita

Al Dr. Homero Benjamin Burgos Oliveros por su acertada

dirección en la asesoría de esta tesis y familia

por su apoyo incondicional

Y por último y no menos importante, muchas gracias  
al Dr. José Antonio Caballero Alvarado, mi co-asesor y amigo  
en el Hospital Regional Docente de Trujillo..

## **INDICE**

	<i><b>Página</b></i>
<b>RESUMEN</b>	<b>07</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>08</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>09</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>17</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>26</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>43</b>

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar si la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado tiene mayor efectividad diagnóstica que el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis aguda (AA) en niños.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Se realizó un estudio observacional, analítico, de pruebas diagnósticas, que evaluó 55 pacientes sospecha de apendicitis en el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2010 a Diciembre del 2013.

**RESULTADOS:** La edad promedio de toda la muestra fue  $10,91 \pm 12,47$  años; el 61,22% en el grupo con AA fueron varones y en el grupo sin AA fueron el 83,33%. Al asociar el score de Alvarado dicotomizado y el diagnóstico de AA, se observó que el 91,84% tuvieron un score de Alvarado  $\geq 7$  y de los que no tuvieron AA fueron referidos como positivos el 33,33% ( $p < 0,01$ ); cuando se asoció el score de ALVARADO dicotomizado más la ultrasonografía positiva para AA y el diagnóstico anatomopatológico de AA, se observó que el 97,96% tuvieron AA y de los que no tuvieron la enfermedad fueron referidos como positivos el 16,67% ( $p < 0,001$ ). La sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del score de Alvarado solo fueron 91,84%, 66,67%, 95,74% y 50% respectivamente (para un score  $\geq 7$ ) y en relación al score de Alvarado más la US; se obtuvo una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de 97,96%, 83,33%, 97,96% y 83,33% respectivamente.

**CONCLUSIONES:** El score de Alvarado más la ultrasonografía positiva para AA fue más efectiva en el diagnóstico de apendicitis aguda que el score de Alvarado solo.

**PALABRAS CLAVES:** Score de Alvarado, Ultrasonografía, Apendicitis aguda.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine whether the integration of ultrasound findings with Alvarado score has greater diagnostic effectiveness than isolated Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis (AA) in children.

**MATERIAL AND METHODS:** We conducted an observational, analytical, diagnostic test study, which evaluated 55 patients suspected of acute appendicitis in the period of study comprised between January 2010 to December 2013.

**RESULTS:** The mean age of the entire sample was  $10.91 \pm 12.47$  years; the 61.22% in the AA group were male and in the group without AA were 83.33%. By associating the Alvarado score dichotomized and diagnosis of AA was observed that 91.84% had a score of Alvarado  $\geq 7$  and those without AA were referred positive as 33.33% ( $p < 0.01$ ); when the score Alvarado dichotomized more positive ultrasonography for AA and pathological diagnosis of AA was associated, it was observed 97.96% in the group AA and had not had the disease were referred to as positive 16.67% ( $p < 0.001$ ). The sensitivity, specificity, PPV and NPV of Alvarado score was only 91.84%, 66.67%, 95.74% and 50% respectively (for a score  $\geq 7$ ) and in relation to the Alvarado score more U.S.; sensitivity, specificity, PPV and NPV of 97.96%, 83.33%, 97.96% and 83.33% respectively was obtained.

**CONCLUSIONS:** The Alvarado score more positive ultrasonography to AA was more effective in the diagnosis of acute appendicitis that the Alvarado score alone.

**KEYWORDS:** Alvarado score, ultrasonography, acute appendicitis.



## **I. INTRODUCCION**

La apendicectomía es la primera intervención quirúrgica en emergencia Pediátrica. La Apendicitis en niños representa más de 320 000 cirugías por año en los Estados Unidos <sup>1</sup>. El diagnóstico de apendicitis en los niños sigue siendo un reto, debido a que no todos los pacientes se presentan con los síntomas clásicos, además que es más difícil obtener una historia clara en los niños, así mismo, muchos trastornos en el tracto gastrointestinal pueden simular apendicitis <sup>2</sup>; por lo tanto el diagnóstico de apendicitis puede ser difícil, especialmente en los niños que representan un reto diagnóstico y por lo general requieren admisión y observación del paciente. Como consecuencia de ello, el tratamiento de la apendicitis está asociado a una enorme cantidad de recursos sanitarios y tiempo <sup>3</sup>.

La tasa de apendicitis en estadio tardío, necrosada o perforada, sigue siendo considerablemente alta, oscilando en algunas series entre 28 a 29%, a pesar de la disponibilidad de imágenes modernas y el uso de la cirugía laparoscópica, a veces incluso como una herramienta de diagnóstico para la sospecha de apendicitis <sup>4, 5</sup>. La apendicectomía es uno de los procedimientos intraabdominales quirúrgicos más comunes realizados por cirujanos generales <sup>6, 7</sup>.

Con la finalidad de disminuir el tiempo para el diagnóstico y tratamiento de la apendicitis, varios sistemas de scores como el score de Madan, Ohmann, Eskelinen, DeDombal y el de Alvarado se han ideado para ayudar al diagnóstico de la apendicitis. El score de Alvarado es el más conocido y con mejor rendimiento en los estudios de validación. El score de Alvarado fue descrito en 1986 y ha sido validado en la práctica quirúrgica niños <sup>8</sup>. El score de Alvarado asigna un valor numérico a ocho signos y síntomas asociados a la apendicitis. En términos prácticos, el score de Alvarado es equivalente al grado de sospecha clínica <sup>9</sup>.

Desde que *Puylaert J* describiera el papel de la ultrasonografía (EE.UU.) como un método diagnóstico para la apendicitis aguda en 1986 <sup>10</sup>, el diagnóstico de apendicitis se ha vuelto más dependiente en el uso de la ultrasonografía, especialmente en los casos dudosos para los clínicos. Debido a la anatomía toraco abdominal más pequeña y una capa de grasa subcutánea más delgada en niños en comparación con adultos, la evaluación del apéndice por ultrasonografía es más fácil en los niños <sup>11, 12</sup>. De acuerdo con los informes anteriores, los radiólogos han utilizado varios hallazgos ultrasonográficos para diagnosticar la apendicitis aguda, entre estos hallazgos tenemos a la visualización de un apéndice con signos inflamatorios, con líquido en su interior, no compresible y con un diámetro mayor de 6 mm., son signos con una alta especificidad <sup>13, 14</sup>; además la evidencia de un apendicolito, un aumento de

la ecogenicidad de la grasa pericecal, adenopatías mesentéricas y la presencia de líquido libre, apoyan el diagnóstico especialmente en los casos que no se logra visualizar el apéndice <sup>14, 15, 16</sup>.

*Shreef K et al*, en la Universidad de Zagazig, Egipto, se propusieron investigar si el score de Alvarado podría ser usado por los médicos de emergencia como un criterio de admisión al hospital, para lo cual estudiaron a 350 pacientes quienes fueron atendidos por sospecha de apendicitis aguda, encontrando que la edad osciló entre los 8 a 14 años, 52% fueron operados con el propósito de tratar la apendicitis; 48% fueron dados de alta sin intervención quirúrgica; encontramos que los niños con un score de Alvarado  $< 6$  no tuvieron apendicitis <sup>17</sup>.

*Toprak H et al*, en la Universidad Bezmialem Vakif, Estambul, Turquía, se propusieron investigar la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado en diagnosticar o excluir la apendicitis aguda, para lo cual evaluaron a 122 pacientes pediátricos con apendicitis aguda sospechada que fueron sometidos a estudio ultrasonográfico así mismo se les calculó el score de Alvarado, encontrando que el score de Alvarado fue un buen predictor de apendicitis aguda para scores  $\geq 7$ , concluyendo que en los casos en los que no se visualice el apéndice y sin un alto score de Alvarado, la apendicitis se puede descartar con seguridad <sup>18</sup>.

*Wu H et al*, en la Universidad Nacional Yang-Ming, Taipéi, Taiwán, se propusieron comparar el valor diagnóstico del score de apendicitis pediátrico (SAP) con el score de Alvarado en niños con dolor abdominal en el cuadrante inferior derecho, para lo cual realizaron un estudio de cohortes prospectivo evaluando a 1395 niños, encontrando que el score de Alvarado tuvo mejor desempeño que el score SAP; el mejor score de punto de corte apropiado fue 7 en los días 1 y 2 y 6 en el día 3 con el score SAP y 6 en los días 1 y 2 y 7 en el día 3 con el score de Alvarado <sup>19</sup>.

*Nautiyal H et al*, en la Escuela de Medicina de Motilal Nehru, Allahabad, India, se propusieron evaluar a 50 pacientes con sospecha de apendicitis aguda con el score de Alvarado y la ultrasonografía, encontrando un sensibilidad del 97,14% y exactitud del 92% del acceso de su diagnóstico; 85,71% de los casos de apendicitis fueron diagnosticados en estadios precoces, con solamente una tasa de 8,57% de perforación y abscesos, provocando una tasa de complicaciones postoperatorias del 5,14%; con esto consiguieron una baja tasa de apendicectomía negativa de 7,14% en varones y el 11,11% en las mujeres y en general un 8,11% en nuestro estudio <sup>20</sup>.

La apendicitis aguda es un problema de salud en todo el mundo variando sus prevalencias según los grupos etarios; sus complicaciones traen consigo mayor morbilidad, siendo una ocurrencia común en los pacientes

pediátricos, provocando incremento en las complicaciones postoperatorias, y por ende mayor estancia hospitalaria y mayores costos hospitalarios; por ende al acercarse a un diagnóstico de certeza evitará cirugías innecesarias o cirugías oportunas, por todo esto determinar el desempeño diagnóstico del score de Alvarado y la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score en mención solo permitirá hacer un diagnóstico de apendicitis aguda, por tal razón es que nos proponemos investigar la efectividad diagnóstica de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado y el score de Alvarado solo en niños con sospecha de apendicitis aguda, para lo cual nos planteamos el siguiente problema:

## **JUSTIFICACION:**

La apendicitis es un problema de salud muy frecuente en todo el mundo variando sus prevalencias según los grupos etarios. Sus complicaciones traen consigo mayor morbilidad, siendo una ocurrencia común en los pacientes pediátricos, provocando incremento en las complicaciones postoperatorias, y por ende mayor estancia hospitalaria y mayores costos hospitalarios.

Acercarse a un diagnóstico de certeza evitaría cirugías innecesarias o cirugías oportunas, por todo esto determinar la efectividad diagnóstica de la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el Score de Alvarado y el Score de Alvarado solo, permitiría hacer un diagnóstico de apendicitis. Por tal razón es que nos proponemos investigar la efectividad diagnóstica de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado y el score de Alvarado solo en niños con sospecha de apendicitis, para lo cual nos planteamos el siguiente problema:

## **II. PLAN DE INVESTIGACION**

### **FORMULACION DEL PROBLEMA CIENTIFICO**

¿La integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado tiene mayor efectividad diagnóstica que el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis en niños?

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar si la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado tiene mayor efectividad diagnóstica que el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis en niños.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado y el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis en niños.

- Determinar el valor predictivo positivo y negativo de la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado y el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis en niños.
- Determinar la exactitud diagnóstica de la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado y el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis en niños.

## **HIPÓTESIS**

Ho: No es cierto que la integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado tenga mayor efectividad diagnóstica que el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis en niños.

Ha: La integración de los hallazgos ultrasonográficos con el score de Alvarado si tiene mayor efectividad diagnóstica que el score de Alvarado aislado en el diagnóstico de apendicitis en niños.



# **MATERIAL Y METODOS**

## **1. MATERIALES Y METODOS**

### **POBLACION DIANA:**

La población en estudio estuvo constituida por todos los pacientes pediátricos que tuvieron apendicitis aguda y que fueron sometidos a intervención quirúrgica de apendicectomía durante el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2010 a Diciembre del 2013 en el Servicio de Trauma y Cirugía General del Hospital Regional Docente de Trujillo.

### **POBLACIONES DE ESTUDIO:**

Es la población diana que cumplió con los criterios de selección.

### **CRITERIOS DE SELECCION:**

#### **Criterios de Inclusión:**

- ✓ Pacientes < 17 años.
- ✓ Pacientes con sospecha de apendicitis.
- ✓ Pacientes con historias clínicas con datos completos

#### **Criterios de Exclusión:**

- ✓ Pacientes con plastrón apendicular
- ✓ Pacientes con peritonitis generalizada

- ✓ Pacientes con historias clínicas incompletas

## **MUESTRA:**

### **Unidad de Análisis**

Pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis.

### **Unidad de Muestreo**

La unidad de análisis y la unidad de muestreo fueron equivalentes.

### **TAMAÑO MUESTRAL:**

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la fórmula estadística para determinar la proporción poblacional:

:

$$n = \frac{(Z)^2 P (1 - P)}{E^2}$$

Dónde:

Z = Desvío estándar que corresponde a un nivel de significancia o error fijado ( $\alpha$ ) = 1,96 para  $\alpha = 0.05$

E = Error tolerable

P = Proporción de elementos a favor de la característica de estudio

1 – P = Proporción de elementos no a favor de la característica

P1 = 96,3%

1 - P = 3,7%

E = 5%

Reemplazando los valores, se tiene:

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot 96,3(100 - 96,3)}{(5)^2}$$

$$n = 55$$

Datos obtenidos del trabajo realizado por *Escribá A et al*, que refiere un exactitud diagnóstica del score de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda en niños del 96,3% <sup>21</sup>.

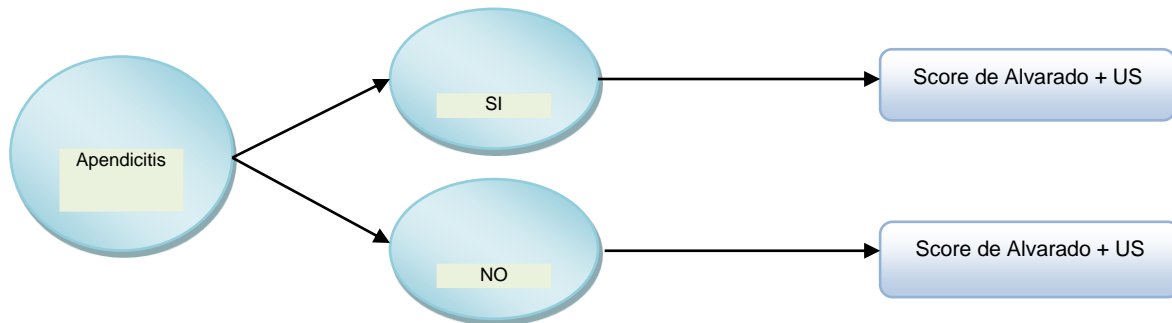
### **DISEÑO DEL ESTUDIO:**

Este estudio correspondió a un diseño prospectivo de pruebas diagnósticas.

G1      O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>

G1:      Pacientes con sospecha de apendicitis.

O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>: Score de Alvarado con US y score de Alvarado aislado.



### Variables de estudio:

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	INDICE
<b>DEPENDIENTE</b>				
Apendicitis	Categórica	Nominal	HC	Anatomía patológica
<b>INDEPENDIENTE</b>				
Score de Alvarado + US	Cuantitativa	De razón	HC	S, E, VPP y VPN
Score de Alvarado	Cuantitativa	De razón	HC	S, E, VPP y VPN
<b>INTERVINIENTES</b>				
Edad	Numérica	Proporcional	HC	años
Sexo	Categórica	Nominal	HC	M / F

## **DEFINICIONES OPERACIONALES:**

### **SCORE ALVARADO**<sup>22</sup>:

Es un conjunto de signos, síntomas y leucocitos por mililitro de sangre que según puntaje, dan diagnóstico de apendicitis. Es positivo si el puntaje es igual o mayor a 7.

Este es el caso del score de Alvarado que fue desarrollado en base a un análisis retrospectivo de 305 pacientes intervenidos con diagnóstico de apendicitis.

Escala de Alvarado modificada	
Síntomas	Puntos
Dolor migratorio en la fosa iliaca derecha	1
Anorexia	1
Náusea/vómito	1
Hipersensibilidad en fosa iliaca derecha	2
Signos	
Rebote en fosa iliaca derecha	1
Elevación de la temperatura > 38 °C	1
Signos extras: Rovsing, tos, hipersensibilidad rectal	1
Laboratorio	
Leucocitosis de 10,000-18,000 cel/mm <sup>3</sup>	2

### **HALLAZGOS ULTRASONOGRAFICOS**<sup>23</sup>

Son datos relativos a la visualización satisfactoria del apéndice cecal y características ultrasonográficas como: calibre, vascularización de la pared, aumento de la ecogenicidad del tejido peri apendicular y presencia de

coprolitos en el lumen. Se considera positiva la prueba si tiene 2 o más de los hallazgos referidos.

### **SENSIBILIDAD**<sup>24</sup>

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad.

Cuando los datos obtenidos a partir de una muestra de pacientes se clasifican en una tabla como la que se muestra en la Tabla 1, es fácil estimar a partir de ella la sensibilidad como la proporción de pacientes enfermos que obtuvieron un resultado positivo en la prueba diagnóstica. Es decir:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN}$$

De ahí que también la sensibilidad se conozca como “fracción de verdaderos positivos (FVP)”.

### **ESPECIFICIDAD**

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar a los sanos. A partir de una tabla como la Tabla 1, la especificidad se estimaría como:

$$\text{Especificidad} = \frac{VP}{VP + FN}$$

De ahí que también sea denominada “fracción de verdaderos negativos (FVN)”.

Resultado de la prueba	Verdadero diagnóstico	
	Enfermo	Sano
Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdaderos Negativos (VN)

## **2. PROCEDIMIENTO**

### **PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE DATOS**

Ingresaron al estudio los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, que hayan acudido al Hospital Regional Docente de Trujillo durante el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2010 a Diciembre del 2013.

1. Una vez que fueron identificados los pacientes que acudieron a la Emergencia y en quienes inicialmente se postuló apendicitis, se hizo un listado de todos ellos e ingresaron definitivamente al estudio, si es que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.
2. De cada historia clínica seleccionada se tomaron los datos pertinentes para el estudio, para lo cual se construyó una hoja de recolección de datos previamente diseñada para tal efecto (ANEXO 1).
3. Se recogió la información de todas las hojas de recolección de datos con la finalidad de elaborar la base de datos respectiva para proceder a realizar el análisis respectivo.

## **PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS**

El registro de datos que están consignados en las correspondientes hojas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS V 22.0, los que luego se presentaron en cuadros de entrada simple y doble, así como gráficos de relevancia.

### **Estadística Analítica**

En el análisis estadístico se hizo uso de la prueba Chi Cuadrado ( $X^2$ ), Test exacto de Fisher para variables categóricas y la prueba t de student para



variables cuantitativas; las asociaciones se consideraron significativas si la posibilidad de equivocarse fue menor al 5% ( $p < 0.05$ ).

Se calculó también la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, así como la curva ROC para determinar la potencia de la prueba en estudio.

### **ASPECTOS ÉTICOS:**

El estudio contó con el permiso del Comité de Investigación y Ética del Hospital Regional Docente de Trujillo y se realizó preservando la confidencialidad.

### **III. RESULTADOS**

Durante el período comprendido entre el 01 de Mayo al 30 de Junio del 2014, se estudiaron a 55 pacientes pediátricos que tuvieron sospecha de apendicitis aguda y que fueron sometidos a intervención quirúrgica durante el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2010 a Diciembre del 2013 en el Servicio de Trauma y Cirugía General del Hospital Regional Docente de Trujillo.

#### **GRAFICO 1:**

Se muestra un histograma de la distribución de la edad de toda la muestra estudiada, donde el promedio de la edad fue  $10,91 \pm 12,47$  años.

#### **CUADRO 1:**

- Variable edad según presencia de apendicitis aguda: promedios en cada grupo con y sin AA  $10,98 \pm 4,01$  años y  $10,33 \pm 5,01$  años ( $p > 0,05$ ).
- Variable sexo según presencia de apendicitis aguda: El 61,22% en el grupo con AA fueron varones y en el grupo sin AA fueron el 83,33% ( $p > 0,05$ ).
- Variable grado de Apendicitis aguda: El 40,82% de los pacientes que tuvieron AA correspondieron al grado de AA supurada.

- Variable Score de Alvarado: El promedio de este score en el grupo con AA fue  $7,90 \pm 1,10$  y en el grupo sin AA fue  $5,50 \pm 1,05$  ( $p < 0,001$ ).

#### **CUADRO 2:**

Al asociar el score de Alvarado dicotomizado (con el punto de corte 7) y el diagnóstico anatomopatológico de Apendicitis aguda, se observó que de los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda el 91,84% tuvieron un score de Alvarado  $\geq 7$  y de los que no tuvieron apendicitis aguda fueron referidos como positivos el 33,33% ( $p < 0,01$ ).

#### **CUADRO 3:**

Cuando se asoció el score de ALVARADO dicotomizado (con el punto de corte 7) más la ultrasonografía positiva para AA y el diagnóstico anatomopatológico de Apendicitis aguda, se observó que de los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda el 97,96% tuvieron un score de ALVARADO  $\geq 7$  más US positiva y de los que no tuvieron apendicitis aguda fueron referidos como positivos el 16,67% ( $p < 0,001$ ).

#### **CUADRO 4:**

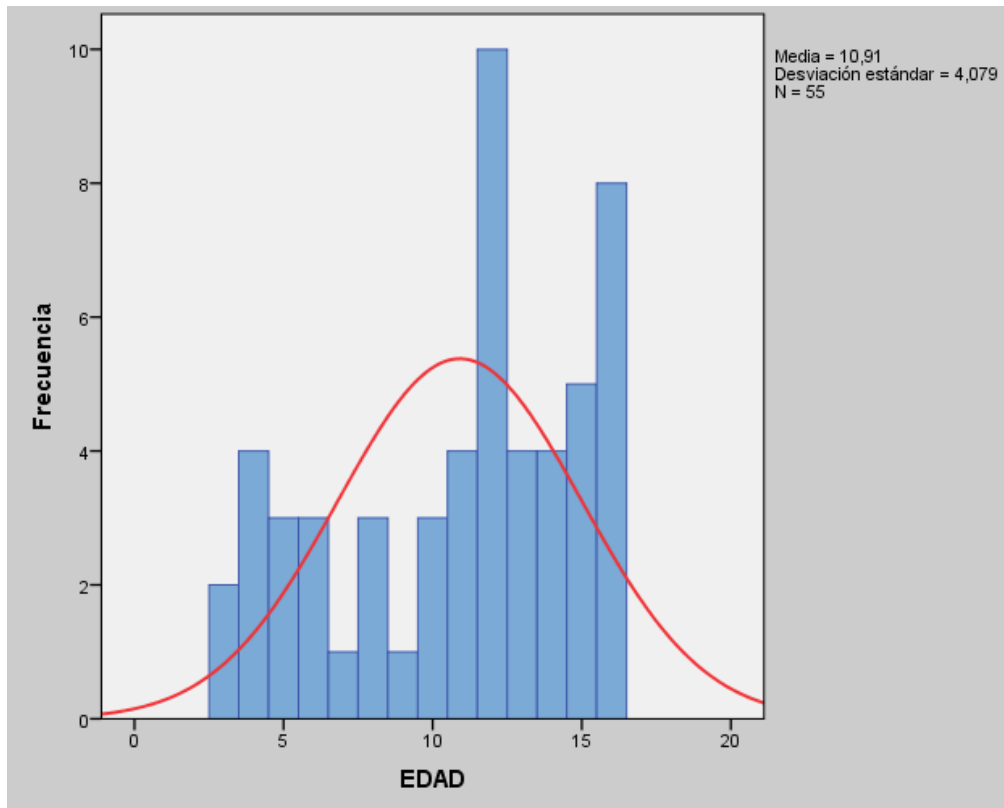
Al comparar el score de Alvarado solo y Alvarado más la ultrasonografía a la admisión con el diagnóstico final, se obtuvo una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de 91,84%, 66,67%, 95,74% y 50% respectivamente (para un score  $\geq 7$ ), el cual es compatible con apendicitis aguda) y en relación al score de Alvarado más la US; se obtuvo una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de 97,96%, 83,33%, 97,96% y 83,33% respectivamente.

## GRAFICO 1

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EDAD

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

ENE 2010 – DIC 2013



## CUADRO 1

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN APENDICITIS AGUDA Y

CARACTERÍSTICAS GENERALES

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

ENE 2010 – DIC 2013

CARACTERÍSTICAS GENERALES	APENDICITIS AGUDA		p
	SI (49)	NO (6)	
*EDAD	10,98 ± 4,01	10,33 ± 5,01	> 0,05
**SEXO (M/T)	30 (61,22%)	5 (83,33%)	> <b>0,05</b>
AA SUPURADA/T	20 (40,82%)	--	--
*SCORE ALVARADO	7,90 ± 1,10	5,50 ± 1,05	< <b>0,001</b>

\*t student; \*\*  $\chi^2$  o Test exacto de Fisher

## CUADRO 2

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN SCORE ALVARADO Y PRESENCIA DE  
APENDICITIS AGUDA

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

ENE 2010 – DIC 2013

ALVARADO	APENDICITIS AGUDA		TOTAL
	SI	NO	
$\geq 7$	45 (91,84%)	2 (33,33%)	47 (85,45%)
$< 7$	4 (8,16%)	4 (66,67%)	8 (14,55%)
<b>TOTAL</b>	49 (100%)	6 (100%)	55 (100%)

Test exacto de Fisher;  $p < 0,01$

### CUADRO 3

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN SCORE ALVARADO MAS  
ULTRASONOGRAFIA Y PRESENCIA DE APENDICITIS AGUDA

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

ENE 2010 – DIC 2013

ALVARADO + ULTRASONOGRAFIA	APENDICITIS AGUDA		TOTAL
	SI	NO	
SI	48 (97,96%)	1 (16,67%)	49 (89,09%)
NO	1 (2,04%)	5 (83,33%)	6 (10,91%)
<b>TOTAL</b>	49 (100%)	6 (100%)	55 (100%)

Test exacto de Fisher;  $p < 0,001$



## CUADRO 4

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DEL  
SCORES ALVARADO SOLO Y ALVARADO MAS ULTRASONOGRAFIA EN

APENDICITIS AGUDA

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO

ENE 2010 – DIC 2013

	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
<b>ALVARADO</b>				
$\geq 7$	91,84%	66,67%	95,74%	50%
	IC 95% [84,17 – 99,50]	IC 95% [28,95 – 100]	IC 95% [89,97 – 100]	IC 95% [15,35 – 84,65]
<b>ALVARADO +</b>				
<b>US</b>	97,96%	83,33%	97,96%	83,33%
<b>SI</b>	IC 95% [94 – 100]	IC 95% [53,51 – 100]	IC 95% [94 – 100]	IC 95% [53,51 – 100]

## IV. DISCUSION

La apendicitis es una de las causas más comunes de abdomen agudo en la edad pediátrica. Un enfoque clínico o pruebas de laboratorio que resulten en un diagnóstico de certeza para esta condición todavía no están disponibles <sup>6</sup>. La certeza diagnóstica en esta entidad continúa siendo un reto, a pesar de las múltiples herramientas que se han diseñado para su diagnóstico en etapas precoces como marcadores de laboratorio o de imágenes <sup>11, 12</sup>, todavía existe la posibilidad de errar incrementando en algunas oportunidades la probabilidad de tener una apendicitis perforada o una cirugía en blanco.

La ultrasonografía (US) ha demostrado ser una modalidad de imagen útil en la evaluación del paciente, sobre todo en niños con sospecha de apendicitis, sin embargo existen otros métodos como los sistemas de puntuación, dentro de ellos el más conocido y utilizado es el score de Alvarado, que son de ayuda en el diagnóstico de apendicitis. Los hallazgos ultrasonográficos en el diagnóstico de apendicitis históricamente se han dividido en tres grupos: negativo para apendicitis; hallazgos equívocos; y apendicitis <sup>25</sup>. Muchos estudios indican una alta sensibilidad y especificidad de la ultrasonografía en el diagnóstico de la apendicitis, mencionando tasas de sensibilidad de 85-100% y 89-98% de especificidad para la precisión en el

diagnóstico de apendicitis, pero son referidos por radiólogos expertos en la realización / interpretación ecografía pediátrica <sup>26</sup>.

En relación al sexo y su asociación con apendicitis aguda, **Augustin T et al** <sup>27</sup>, encontraron que los varones tuvieron una alta prevalencia de apendicitis aguda perforada comparado con las mujeres con igual tiempo de enfermedad, **Peixoto Rde O et al** <sup>28</sup>, en el Departamento de Cirugía de la Universidad Federal de Juiz de Fora, Brasil, evaluaron a 156 pacientes con apendicitis aguda, encontrando que no hubo diferencia en la presentación de los diferentes estadios de la apendicitis en relación al sexo; **Paquette I et al** <sup>29</sup>, en el Dartmouth Hitchcock Medical Center, Lebanon, USA, al estudiar la apendicitis aguda perforada en pacientes rurales y urbanos, encontraron que dentro de los factores asociados a la perforación apendicular estuvo el sexo masculino; estos hallazgos muestran una tendencia predominante de la enfermedad en los varones, hecho que coincide con nuestros hallazgos.

Con respecto al score de Alvarado solo o en combinación con la ultrasonografía para apendicitis aguda en niños, **Toprak H et al** <sup>18</sup>, en Turquía, investigaron la integración del US con el score de Alvarado en el diagnóstico o exclusión de apendicitis aguda, para lo cual evaluaron a 122 pacientes pediátricos con sospecha de AA, encontrando que el score de Alvarado fue un buen predictor de apendicitis aguda con un puntaje  $\geq 7$ , concluyendo que en el

caso de no visualizar el apéndice y sin un alto puntaje de Alvarado, la apendicitis se puede descartar con seguridad; *Wu H et al*<sup>19</sup>, en Taipéi, Taiwán, compararon el score de Alvarado y el score pediátrico para el diagnóstico de AA en 1 395 niños con sospecha de AA, encontrando que el score de Alvarado tuvo un mejor rendimiento diagnóstico a un punto de corte de 7; *Nautiyal H et al*<sup>20</sup>, en Uttar Pradesh, India, evaluaron el uso combinado del score de Alvarado y la US en 50 pacientes con sospecha de AA, encontrando que debido a la alta sensibilidad (97,14%) y la precisión (92%) de nuestro enfoque de diagnóstico, el 85,71% de los casos de apendicitis se diagnosticaron en etapa temprana, con sólo 8,57% de perforación y absceso, demostrando que el uso combinado del score de Alvarado y la US podría conseguir una baja tasa negativa de apendicectomía de 7,14% en los varones y de 11,11% en las mujeres y en general del 8,11% en nuestro estudio; de lo anterior se desprende que el uso del score de Alvarado en niños a un punto de corte de 7 tiene un adecuado rendimiento y que si adicionamos la US mejoramos el rendimiento, logrando con ello reducir la tasa de apendicitis negativas y disminución de complicaciones asociadas al curso evolutivo de la enfermedad, nuestros hallazgos son coincidentes con estos reportes.

## **V.CONCLUSIONES**

1. El score de Alvarado más la ultrasonografía en el diagnóstico de apendicitis aguda en niños fue más efectiva que el score de Alvarado solo.
2. La sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del score de Alvarado solo fueron 91,84%, 66,67%, 95,74% y 50% respectivamente (para un score  $\geq$  7).
3. La sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del score de Alvarado más la ultrasonografía fueron 97,96%, 83,33%, 97,96% y 83,33% respectivamente.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Recomendamos emplear la Ultrasonografía en los entornos hospitalarios donde se cuente con éste más el Score de Alvarado para diagnóstico de apendicitis en pacientes pediátricos a un punto de corte de 7

Así mismo recomendamos seguir estudiando esta patología e incorporando herramientas clínicas, de laboratorio y de imágenes para elevar su rendimiento diagnóstico en la población pediátrica, sugerimos implementar líneas de investigación en hospitales y universidades.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

01. Kearney D, Cahill R, O'Brien E, Kirwan W, Redmond H. Influence of delays on perforation risk in adults with acute appendicitis. *Dis Colon Rectum*. 2008;51(12):1823-7.
02. Schietroma M, Piccione F, Carlei F, Clementi M, Bianchi Z, de Vita F et al. Peritonitis from perforated appendicitis: stress response after laparoscopic or open treatment. *Am Surg*. 2012;78(5):582-90.
03. Le J, Kurian J, Cohen H, Weinberg G, Scheinfeld M. Do clinical outcomes suffer during transition to an ultrasound-first paradigm for the evaluation of acute appendicitis in children?. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;201(6):1348-52.
04. Ives E, Sung S, McCue P, Durrani H, Halpern E. Independent predictors of acute appendicitis on CT with pathologic correlation. *Acad Radiol*. 2008;15(8):996-1003.
05. Moteki T, Horikoshi H. New CT criterion for acute appendicitis: maximum depth of intraluminal appendiceal fluid. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(5):1313-9.
06. Augustin T, Bhende S, Chavda K, VanderMeer T, Cagir B. CT scans and acute appendicitis: a five-year analysis from a rural teaching hospital. *J Gastrointest Surg*. 2009;13(7):1306-12.
07. Boomer L, Freeman J, Landrito E, Feliz A. Perforation in adults with acute appendicitis linked to insurance status, not ethnicity. *J Surg Res*. 2010;163(2):221-4.

08. Bhatt M, Joseph L, Ducharme F, Dougherty G, McGillivray D. Prospective validation of the pediatric appendicitis score in a Canadian pediatric emergency department. *Acad Emerg Med*. 2009;16(7):591-6.
09. Blumfield E, Nayak G, Srinivasan R, Muranaka M, Blitman N, Blumfield A, Levin T. Ultrasound for differentiation between perforated and nonperforated appendicitis in pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200(5):957-62.
10. Puylaert J. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology*. 1986;158(2):355-60.
11. Wray C, Kao L, Millas S, Tsao K, Ko T. Acute appendicitis: controversies in diagnosis and management. *Curr Probl Surg*. 2013;50(2):54-86.
12. Teixeira P, Sivriköz E, Inaba K, Talving P, Lam L, Demetriades D. Appendectomy timing: waiting until the next morning increases the risk of surgical site infections. *Ann Surg*. 2012;256(3):538-43.
13. Keskek M, Tez M, Yoldas O, Acar A, Akgul O, Gocmen E et al. Receiver operating characteristic analysis of leukocyte counts in operations for suspected appendicitis. *Am J Emerg Med*. 2008;26(7):769-72.
14. Pinto F, Pinto A, Russo A, Coppolino F, Bracale R, Fonio P et al. Accuracy of ultrasonography in the diagnosis of acute appendicitis in adult patients: review of the literature. *Crit Ultrasound J*. 2013;5 Suppl 1:S2. doi: 10.1186/2036-7902-5-S1-S2. Epub 2013 Jul 15.
15. Glauser J, Siff J, Emerman C. Emergency Department Experience With Nonoral Contrast Computed Tomography in the Evaluation of Patients for Appendicitis. *J Patient Saf*. 2013 Sep 27. [Epub ahead of print].



16. Barreto S, Travers E, Thomas T, Mackillop C, Tiong L, Lorimer M et al. Acute perforated appendicitis: An analysis of risk factors to guide surgical decision making. *Indian J Med Sci.* 2010;64(2):58-65.
17. Shreef K, Waly A, Abd-Elrahman S, Abd Elhafez M. Alvarado score as an admission criterion in children with pain in right iliac fossa. *Afr J Paediatr Surg.* 2010;7(3):163-5.
18. Toprak H, Kilincaslan H, Ahmad I, Yildiz S, Bilgin M, Sharifov R, Acar M. Integration of ultrasound findings with Alvarado score in children with suspected appendicitis. *Pediatr Int.* 2014;56(1):95-9.
19. Wu H, Yang W, Wu K, Chen C, Fu Y. Diagnosing appendicitis at different time points in children with right lower quadrant pain: comparison between Pediatric Appendicitis Score and the Alvarado score. *World J Surg.* 2012;36(1):216-21.
20. Nautiyal H, Ahmad S, Keshwani N, Awasthi D. Combined use of modified Alvarado score and USG in decreasing negative appendicectomy rate. *Indian J Surg.* 2010;72(1):42-8.
21. Escribá A, Gamell A, Fernández Y, Quintillá J, Cubells C. Prospective validation of two systems of classification for the diagnosis of acute appendicitis. *Pediatr Emerg Care.* 2011;27(3):165-9.
22. Subotić A, Sijacki A, Dugalić V, Antić A, Vuković G, Vukojević V, Glisić T, Galun D. Evaluation of the Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis. *Acta Chir Iugosl.* 2008;55(1):55-61.

23. Ortega X, Moënné K, Escaffi J, Pérez C, Godoy J, Martín R. Rol del seguimiento ultrasonográfico en la toma de decisiones en niños con sospecha de abdomen agudo de origen apendicular. *Revista Chilena de Radiología*. 2010;16(4):200-204.
24. Fernández P, Díaz P. Metodología de la Investigación: Pruebas diagnósticas. Atención primaria en la red. Pag. 1 – 7. [URL:www.Fisterra.com](http://www.Fisterra.com).
25. Wiersma F, Toorenvliet B, Bloem J, Allema J, Holscher H. US examination of the appendix in children with suspected appendicitis: the additional value of secondary signs. *Eur Radiol*. 2009;19(2):455-61.
26. Ang A, Chong N, Daneman A. Pediatric appendicitis in "real-time": the value of sonography in diagnosis and treatment. *Pediatr Emerg Care*. 2001;17(5):334-40.
27. Augustin T, Cagir B, Vandermeer T. Characteristics of perforated appendicitis: effect of delay is confounded by age and gender. *J Gastrointest Surg*. 2011;15(7):1223-31.
28. Peixoto Rde O, Nunes T, Gomes C. Indices of diagnostic abdominal ultrasonography in acute appendicitis: influence of gender and physical constitution, time evolution of the disease and experience of radiologist. *Rev Col Bras Cir*. 2011;38(2):105-11.
29. Paquette I, Zuckerman R, Finlayson S. Perforated appendicitis among rural and urban patients: implications of access to care. *Ann Surg*. 2011;253(3):534-8.

## VIII. ANEXOS

# EFFECTIVIDAD DIAGNÓSTICA DE LOS HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS CON EL SCORE DE ALVARADO Y EL SCORE DE ALVARADO SOLO EN NIÑOS CON SOSPECHA DE APENDICITIS AGUDA

## HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nº de Registro: .....

01. Edad: .....años
02. Sexo: ( M ) ( F )
03. Grado de apendicitis: (Catarral) (Supurada) (Gangrenada) (Perforada)
04. Score de Alvarado: .....
05. US abdominal:
  - Calibre apendicular: .....
  - Vascularización de la pared: ( Si ) ( No )
  - Aumento de la ecogenicidad del tejido peri apendicular ( Si ) ( No )
  - Presencia de coprolitos en el lumen ( Si ) ( No )
06. Apendicitis aguda: ( Si ) ( No )